

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-311413

(P2002-311413A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 2 H 0 9 1
	5 8 0		5 8 0 2 H 0 9 3
	1/13357		1/13357 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 P 5 C 0 8 0
3/34		3/34	J

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-119318(P2001-119318)

(22) 出願日 平成13年4月18日 (2001. 4. 18)

(71) 出願人 000003414

東京特殊電線株式会社

東京都新宿区大久保1丁目3番21号

(72) 発明者 岡村 秀人

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊

電線株式会社上田工場内

(74) 代理人 100095511

弁理士 有近 紳志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の輝度制御方法、輝度制御装置および液晶表示装置

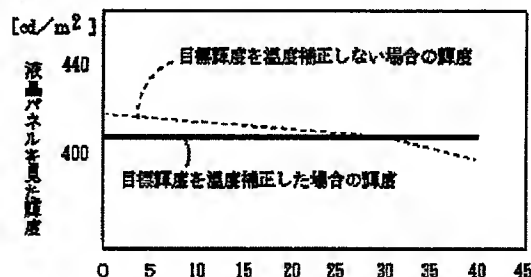
(57) 【要約】

【課題】 温度が変動しても液晶表示装置の輝度を一定に維持する。

【解決手段】 記憶している目標輝度を温度補正し、温度補正した目標輝度によりバックライトの輝度を制御し、温度による液晶パネルの光透過効率の変動を補償する。

【効果】 液晶表示装置としての輝度が、温度変動にかかわらず、ユーザが設定した目標輝度に対応する輝度に維持される。

(図5)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バックライトの輝度を測定し、バックライトの輝度が目標輝度に実質的に一致するようにバックライトの輝度を制御する液晶表示装置の輝度制御方法において、

装置内の温度に基づいて目標輝度を温度補正することを特徴とする液晶表示装置の輝度制御方法。

【請求項 2】 電源投入からバックライトの輝度が目標輝度に実質的に到達するまでは、第 1 制御間隔毎にバックライトの輝度を測定しバックライトの輝度が目標輝度より第 1 許容量以上低いなら第 1 単位量だけバックライトの輝度を増加させ、バックライトの輝度が目標輝度より第 1 許容量以上高いなら第 1 単位量だけバックライトの輝度を減少させ、バックライトの輝度が実質的に目標値に到達した後は、前記第 1 制御間隔より長い第 2 制御間隔毎にバックライトの輝度を測定し、バックライトの輝度が目標より第 2 許容量以上低いなら第 2 単位量だけバックライトの輝度を増加させ、バックライトの輝度が目標値より第 2 許容量以上高いなら第 2 単位量だけバックライトの輝度を減少させることを特徴とする液晶表示装置の輝度制御方法。

【請求項 3】 バックライトの輝度を測定する輝度測定手段と、バックライトの輝度が目標輝度に実質的に一致するようにバックライトの輝度を調整する輝度調整手段と、装置内の温度を測定する温度測定手段と、バックライトの目標輝度を設定するための目標輝度設定手段と、装置内の温度に基づいて目標輝度を温度補正する目標輝度補正手段とを具備したことを特徴とする液晶表示装置の輝度制御装置。

【請求項 4】 電源投入からバックライトの輝度が実質的に目標輝度に到達するまでは、第 1 制御間隔毎にバックライトの輝度を測定しバックライトの輝度が目標輝度より第 1 許容量以上低いなら第 1 単位量だけバックライトの輝度を増加させ、バックライトの輝度が目標輝度より第 1 許容量以上高いなら第 1 単位量だけバックライトの輝度を減少させる第 1 輝度調整手段と、バックライトの輝度が実質的に目標輝度に到達した後は、前記第 1 制御間隔より長い第 2 制御間隔毎にバックライトの輝度を測定しバックライトの輝度が目標輝度より第 2 許容量以上低いなら第 2 単位量だけバックライトの輝度を増加させ、バックライトの輝度が目標輝度より第 2 許容量以上高いなら第 2 単位量だけバックライトの輝度を減少させる第 2 輝度調整手段とを具備したことを特徴とする液晶表示装置の輝度制御装置。

【請求項 5】 液晶パネルと、バックライトと、請求項 3 に記載の輝度制御装置とを具備したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 液晶パネルと、バックライトと、請求項 4 に記載の輝度制御装置とを具備したことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の輝度制御方法、輝度制御装置および液晶表示装置に関し、さらに詳しくは、温度が変動しても液晶表示装置の輝度を一定に維持することが出来る液晶表示装置の輝度制御方法および装置並びにバックライトの特性にバラツキがあっても画面輝度の立上りを十分に改善できる液晶表示装置の輝度制御方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】-第 1 の従来技術-

特開平 10-222084 号公報および特開平 10-222129 号公報には、バックライトの背面に漏れた光を光センサで検出し、現在のバックライト輝度を測定し、この現在のバックライト輝度がユーザ輝度設定値に一致するように、バックライトに供給する電力を調整する技術が開示されている。特開平 11-295691 号公報には、バックライトから液晶パネルに入射される光を光検出素子で検出し、現在のバックライト輝度を測定し、この現在のバックライト輝度がユーザ輝度設定値に一致するように、バックライトに供給する電力を調整する技術が開示されている。

【0003】-第 2 の従来技術-

特開平 7-13128 号公報には、電源投入から所定時間経過前は設定輝度に対応する電力より大きい電力をバックライトに供給し、所定時間経過後は設定輝度に対応する電力へと徐々に供給電力を小さくする技術が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記第 1 の従来技術では、バックライトの輝度が一定になるように制御している。しかし、バックライトの輝度が一定でも、液晶パネルの光透過効率が温度により変化するため、液晶表示装置としての輝度は、温度により変動してしまう問題点がある。

【0005】上記第 2 の従来技術では、電源投入から所定時間までの電力を通常より大きくすることによって、画面輝度の立上がりを改善している。しかし、電源投入時からの経過時間に基づいたバックライト制御では、画面輝度の立上がりは改善できるが、経過時間に伴って画面輝度が変動する問題点がある。

【0006】そこで、本発明の第 1 の目的は、温度が変動しても液晶表示装置の輝度を一定に維持することが出来る液晶表示装置の輝度制御方法、装置および液晶表示装置を提供することにある。また、本発明の第 2 の目的は、電源投入時からの液晶表示装置の輝度の立上りを改善し、早期に画面輝度値を一定に維持できる液晶表示装置の輝度制御方法、装置および液晶表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、本発明は、バックライトの輝度を測定し、バックライトの輝度が目標輝度に実質的に一致するようにバックライトの輝度を制御する液晶表示装置の輝度制御方法において、装置内の温度に基づいて目標輝度を温度補正することとを特徴とする液晶表示装置の輝度制御方法を提供する。目標輝度を温度にかかわらず一定にしておく、バックライトの輝度も温度にかかわらず一定に制御されるため、温度による液晶パネルの光透過効率の変動がそのまま液晶表示装置としての輝度の変動になってしまう。そこで、

10 上記第1の観点による液晶表示装置の輝度制御方法では、温度による液晶パネルの光透過効率の変動を補償するように、温度に応じて目標輝度を変化させる。無論、目標輝度設定時温度と現在温度の差がない場合は、目標輝度は設定時の目標輝度に一致させる。目標輝度が温度により変化するため、バックライトの輝度も温度により変化するように制御されるが、それは温度による液晶パネルの光透過効率の変動を補償するものであるため、液晶表示装置としての輝度は、目標輝度が設定された時の輝度に維持されることとなる。なお、上記構成において

20 「実質的に一致」とは、完全に一致して差がない場合および完全には一致しなくて差があるがその差が視認できない程度である場合を意味する。

【0008】第2の観点では、本発明は、電源投入からバックライトの輝度が目標輝度に実質的に到達するまでは、第1制御間隔毎にバックライトの輝度を測定しバックライトの輝度が目標輝度より第1許容量以上低いなら第1単位量だけバックライトの輝度を増加させ、バックライトの輝度が目標輝度より第1許容量以上高いなら第1単位量だけバックライトの輝度を減少させ、バックライトの輝度が実質的に目標値に到達した後は、前記第1制御間隔より長い第2制御間隔毎にバックライトの輝度を測定し、バックライトの輝度が目標より第2許容量以上低いなら第2単位量だけバックライトの輝度を増加させ、バックライトの輝度が目標値より第2許容量以上高いなら第2単位量だけバックライトの輝度を減少させることを特徴とする液晶表示装置の輝度制御方法を提供する。上記第2の観点による液晶表示装置の輝度制御方法では、電源投入直後は、比較的短い第1制御間隔で第1単位量ずつバックライトの輝度を増減させる。このため、速やかにバックライトの輝度値が目標輝度に到達する。そして、実際のバックライトの輝度を測定しながら制御するため、バックライトの特性にバラツキがあっても画面輝度の立上りを十分改善できる。また、バックライトの輝度が目標輝度に到達した後は、比較的長い第2制御間隔で第2単位量ずつバックライトの輝度を増減させるから、バックライトの起動を安定させることが出来る。なお、第1制御間隔＝第2制御間隔とすると、画面輝度の立上りが遅くなるか、画面輝度の変化を視認されてしまうようになり、好ましくない。

【0009】第3の観点では、本発明は、バックライトの輝度を測定する輝度測定手段と、バックライトの輝度が目標輝度に実質的に一致するようにバックライトの輝度を調整する輝度調整手段と、装置内の温度を測定する温度測定手段と、バックライトの目標輝度を設定するための目標輝度設定手段と、装置内の温度に基づいて目標輝度を温度補正する目標輝度補正手段とを具備したことを特徴とする液晶表示装置の輝度制御装置を提供する。上記第3の観点による液晶表示装置の輝度制御装置では、前記第1の観点による液晶表示装置の輝度制御方法を好適に実施できる。

【0010】第4の観点では、本発明は、電源投入からバックライトの輝度が実質的に目標輝度に到達するまでは、第1制御間隔毎にバックライトの輝度を測定しバックライトの輝度が目標輝度より第1許容量以上低いなら第1単位量だけバックライトの輝度を増加させ、バックライトの輝度が目標輝度より第1許容量以上高いなら第1単位量だけバックライトの輝度を減少させる第1輝度調整手段と、バックライトの輝度が実質的に目標輝度に到達した後は、前記第1制御間隔より長い第2制御間隔毎にバックライトの輝度を測定しバックライトの輝度が目標輝度より第2許容量以上低いなら第2単位量だけバックライトの輝度を増加させ、バックライトの輝度が目標輝度より第2許容量以上高いなら第2単位量だけバックライトの輝度を減少させる第2輝度調整手段とを具備したことを特徴とする液晶表示装置の輝度制御装置を提供する。上記第4の観点による液晶表示装置の輝度制御装置では、前記第2の観点による液晶表示装置の輝度制御方法を好適に実施できる。

【0011】第5の観点では、本発明は、液晶パネルと、バックライトと、請求項3の輝度制御装置とを具備したことを特徴とする液晶表示装置を提供する。上記第5の観点による液晶表示装置では、前記第1の観点による液晶表示装置の輝度制御方法を好適に実施できる。第6の観点では、本発明は、液晶パネルと、バックライトと、請求項4の輝度制御装置とを具備したことを特徴とする液晶表示装置を提供する。上記第6の観点による液晶表示装置では、前記第2の観点による液晶表示装置の輝度制御方法を好適に実施できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施の形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0013】図1は、本発明の一実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示すブロック図である。この液晶表示装置100は、液晶パネル1と、バックライト2と、バックライト2の輝度を測定するための輝度センサ3と、液晶パネル1の温度を測定するための温度センサ4と、バックライト2の目標輝度設定等の操作をユーザが行うための操作ボタン5と、液晶表示装置100の電源をオ

ン／オフするための電源スイッチ6と、パソコン等の上位装置からのデータに基づく液晶パネル1の駆動処理や本発明に係る目標輝度設定処理およびバックライト輝度制御処理等を行う駆動制御回路7とを具備している。

【0014】図2は、液晶表示装置100の要部断面図である。液晶パネル1の背面にバックライト2が設置され、両者はLCDパネルカバー11で一体化されている。LCDパネルカバー11の背面には受光口11aが穿設され、バックライト2の光が背面へ漏れるようになっている。

【0015】バックカバー12は、LCDパネルカバー11を覆うように一体化されている。バックカバー12には、受光口11aから漏れるバックライト2の光を受光できる位置に輝度センサ3が取り付けられ、さらに、LCDパネルカバー11との間に形成される内部空間の温度を検出できる位置に温度センサ4が取り付けられている。

【0016】回路基板カバー13は、バックカバー12の背面に取り付けられており、回路基板14を支持している。回路基板14上に、駆動制御回路7が搭載されてい

る。【0017】図3は、液晶表示装置100による目標輝度設定処理を示すフロー図である。この目標輝度設定処理は、電源スイッチ6がオンにされている間にユーザが操作ボタンを用いて目標輝度の設定操作を行った時に起\*

$$(X_{to}) = \alpha \cdot (t_o - 30) + (X) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_o < 30^\circ\text{C}$$

$$(X_{to}) = \beta \cdot (t_o - 30) + (X) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_o < 40^\circ\text{C}$$

上式を変形すれば、

$$(X) = (X_{to}) - \alpha \cdot (t_o - 30) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_o < 30^\circ\text{C}$$

$$(X) = (X_{to}) - \beta \cdot (t_o - 30) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_o < 40^\circ\text{C}$$

となる。よって、温度(t<sub>c</sub>)で設定された目標輝度を(X<sub>C</sub>)とすると、

$$(X) = (X_{tc}) - \alpha \cdot (t_c - 30) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_c < 30^\circ\text{C}$$

$$(X) = (X_{tc}) - \beta \cdot (t_c - 30) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_c < 40^\circ\text{C}$$

となり、前記ステップK2における温度補正式が得られる。なお、2つの直線からなる折れ線で表される温度補正式を用いる場合に、折れ点の目標輝度値を記憶するようにすれば、計算に便利である。ステップS4では、温度補正した目標温度(X<sub>to</sub>)と測定した輝度(X<sub>0</sub>)の差(X<sub>d</sub>)に相当する出力だけバックライト2へ供給する電力を増やす。

$$(X_{t1}) = \alpha \cdot (t_1 - 30) + (X) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_1 < 30^\circ\text{C}$$

$$(X_{t1}) = \beta \cdot (t_1 - 30) + (X) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_1 < 40^\circ\text{C}$$

である。ステップS8では、輝度(X<sub>1</sub>)が目標輝度値(X<sub>t1</sub>) ± 10 [cd/m<sup>2</sup>]以内でないならステップS9へ移行し、以内ならステップS10へ移行する。ステップS9では、輝度(X<sub>1</sub>)が目標輝度値(X<sub>t1</sub>) + 1 [cd/m<sup>2</sup>]より大きいなら1 [cd/m<sup>2</sup>]に相当する出力だけバックライト2へ供給する電力を減らす。輝度(X<sub>1</sub>)が目標輝度値(X<sub>t1</sub>) - 1 [cd/m<sup>2</sup>]より小さいなら1 [cd/m<sup>2</sup>]に相当する出力だけバックライ

\*動される。ステップK1では、温度センサ4で装置内の温度(t<sub>c</sub>)を測定する。また、輝度センサ3でバックライト2の輝度(X<sub>C</sub>)を測定する。ステップK2では、装置内の温度(t<sub>c</sub>)を用いて温度補正した目標輝度(X)算出し、記憶しておく。なお、この時の温度補正は、後述するステップS3での温度補正と逆の演算であり、詳細はステップS3の説明で述べる。

【0018】図4は、液晶表示装置100によるバックライト輝度制御処理を示すフロー図である。このバックライト輝度制御処理は、電源スイッチ6のオンと同時に起動される。ステップS1では、バックライト2を最低輝度で3秒間(液晶表示装置100が安定動作するまで)駆動する。ステップS2では、液晶表示装置100内の温度(t<sub>o</sub>)およびバックライト2の輝度(X<sub>0</sub>)を測定する。ステップS3では、記憶していた目標輝度値(X)を温度補正し、温度補正した輝度目標値(X<sub>to</sub>)を算出する。この温度補正は、恒温槽に液晶表示装置100を入れて温度を変化させ、液晶パネル1の輝度を一定に保つようにバックライト2の輝度を調整し、そのバックライト2の輝度の温度特性を数式化またはテーブル化しておき、その温度特性を用いて、記憶していた目標輝度値(X)とその温度および現在温度(t<sub>o</sub>)から輝度目標値(X<sub>to</sub>)を求めるものである。例えば、(X)を30℃における目標輝度とすると、温度補正は次式で行われる。

$$(X_{to}) = \alpha \cdot (t_o - 30) + (X) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_o < 30^\circ\text{C}$$

$$(X_{to}) = \beta \cdot (t_o - 30) + (X) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_o < 40^\circ\text{C}$$

$$(X) = (X_{to}) - \alpha \cdot (t_o - 30) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_o < 30^\circ\text{C}$$

$$(X) = (X_{to}) - \beta \cdot (t_o - 30) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_o < 40^\circ\text{C}$$

$$(X) = (X_{tc}) - \alpha \cdot (t_c - 30) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_c < 30^\circ\text{C}$$

$$(X) = (X_{tc}) - \beta \cdot (t_c - 30) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_c < 40^\circ\text{C}$$

$$(X) = (X_{tc}) - \alpha \cdot (t_c - 30) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_c < 30^\circ\text{C}$$

$$(X) = (X_{tc}) - \beta \cdot (t_c - 30) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_c < 40^\circ\text{C}$$

$$(X_d) = (X_{to}) - (X_0)$$

【0019】ステップS5では、0.5秒間を待機する。この待機時間が第1制御間隔に相当する。ステップS6では、液晶表示装置100内の温度(t<sub>1</sub>)およびバックライト2の輝度(X<sub>1</sub>)を測定する。ステップS7では、記憶していた目標輝度値(X)を温度補正し、温度補正した輝度目標値(X<sub>t1</sub>)を算出する。例えば、

$$(X_{t1}) = \alpha \cdot (t_1 - 30) + (X) \quad 0^\circ\text{C} \leq t_1 < 30^\circ\text{C}$$

$$(X_{t1}) = \beta \cdot (t_1 - 30) + (X) \quad 30^\circ\text{C} \leq t_1 < 40^\circ\text{C}$$

バックライト2へ供給する電力を増やす。そして、前記ステップS5に戻る。

【0020】ステップS10では、3.0秒間を待機する。この待機時間が第2制御間隔に相当する。ステップS11では、液晶表示装置100内の温度(t<sub>2</sub>)を測定し、記憶していた目標輝度値(X)を温度補正し、温度補正した輝度目標値(X<sub>t2</sub>)を算出する。例えば、

$$(Xt2) = \alpha \cdot (t2 - 30) + (X) \quad 0^\circ\text{C} \leq t2 < 30^\circ\text{C}$$

$$(Xt2) = \beta \cdot (t2 - 30) + (X) \quad 30^\circ\text{C} \leq t2 < 40^\circ\text{C}$$

である。ステップS12では、バックライト2の輝度(X2)を測定する。ステップS13では、輝度(X2)が目標輝度値(Xt2)  $\pm 20$  [cd/m<sup>2</sup>]以内でないなら前記ステップS5に戻り、以内ならステップS14へ移行する。ステップS14では、輝度(X2)が目標輝度値(Xt2)  $\pm 3$  [cd/m<sup>2</sup>]以内なら前記ステップS10に戻り、以内でないならステップS15へ移行する。ステップS15では、輝度(X2)が目標輝度値(Xt2) + 1 [cd/m<sup>2</sup>]より大きいなら1 [cd/m<sup>2</sup>]に相当する出力だけバックライト2へ供給する電力を減らす。輝度(X2)が目標輝度値(Xt2) - 1 [cd/m<sup>2</sup>]より小さいなら1 [cd/m<sup>2</sup>]に相当する出力だけバックライト2へ供給する電力を増やす。そして、前記ステップS10に戻る。

【0021】図5は、液晶パネル1の画面の輝度の立上り特性図である。図5の“制御OFF”は、図4のステップS5～S9およびS13を省略した場合の結果である(ステップS4からステップS10へ移行し、ステップS12からステップS14へ移行する)。この場合、3秒間隔でしか輝度調整を行わないため、実質的に目標輝度に達するまでの時間がかかる。すなわち、バックライト2が温度飽和するまで(約30分間)、目標輝度値に到達しない。図5の“制御ON”は、図4の全ステップを実行した場合の結果である。この場合、立上り時には0.5秒間隔で輝度調整を行なうため、実質的に目標輝度に達するまでの時間を短縮できる。例えば5分間で目標輝度値に到達する。

【0022】図6は、液晶パネル1の画面の輝度の温度特性図である。図6の破線は、目標輝度を温度補正しない場合(図4のステップS3、S7、S11を省略した場合)の結果である。この場合、バックライト2の輝度は、ユーザが設定した時の目標輝度で一定に維持される。このため、温度による液晶パネル1の光透過効率の変動がそのまま液晶表示装置100としての輝度の変動として現れてしまう。図6の実線は、目標輝度を温度補正した場合(図4の全ステップを実行した場合)の結果である。この場合、温度による液晶パネル1の光透過効率の変動を補償するように、ユーザが設定した目標輝度\*40

\*が温度補正される。このため、液晶表示装置100としての輝度は、温度変動にかかわらず、ユーザが設定した目標輝度に対応する輝度に維持される。

【0023】なお、上記液晶表示装置100において、輝度センサ3および駆動制御回路7が、輝度測定手段を構成する。また、駆動制御回路7が、輝度調整手段を構成する。また、温度センサ4および駆動制御回路7が、温度測定手段を構成する。また、操作ボタン5および駆動制御回路7が、目標輝度設定手段を構成する。また、駆動制御回路7が、目標輝度補正手段を構成する。また、駆動制御回路7が、第1輝度調整手段および第2輝度調整手段を構成する。

【0024】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置の輝度制御方法、輝度制御装置および液晶表示装置によれば、温度変動にかかわらず、液晶表示装置としての輝度は、ユーザが設定した目標輝度に対応する輝度に維持される。また、目標輝度に達するまでの立上り時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の構成ブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の要部断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る目標輝度設定処理のフロー図である。

【図4】本発明の一実施形態に係るバックライト輝度制御処理のフロー図である。

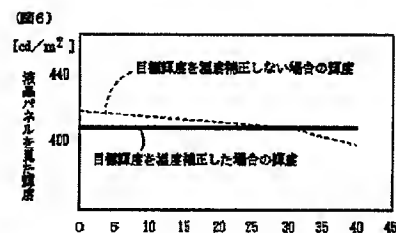
【図5】本発明の効果を示す立上り特性図である。

【図6】本発明の効果を示す温度特性図である。

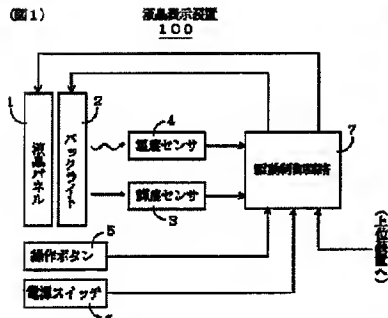
【符号の説明】

100	液晶表示装置の輝度制御装置
1	液晶パネル
2	バックライト
3	輝度センサ
4	温度センサ
5	操作ボタン
6	電源スイッチ
7	駆動制御回路

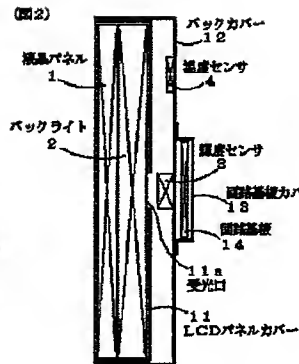
【図6】



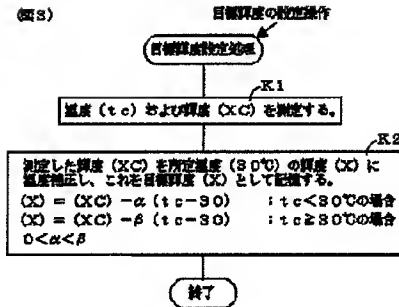
【図1】



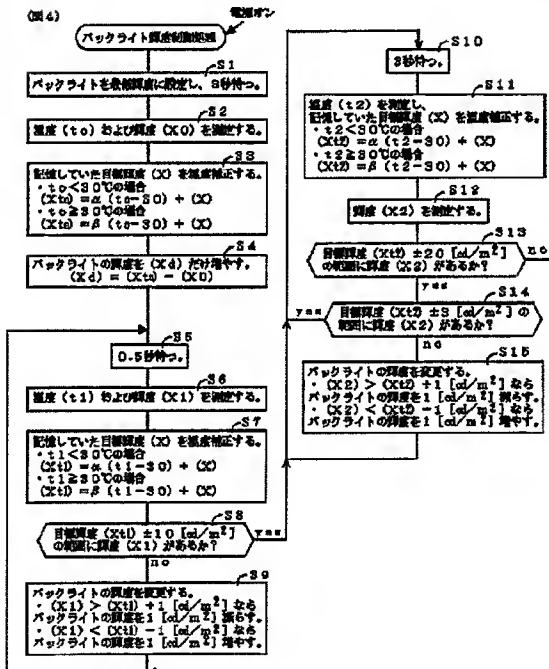
【図2】



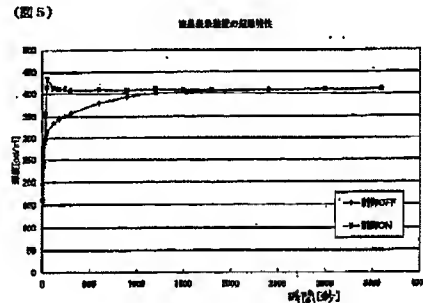
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 9 G 3/36

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

データコード (参考)

F ターム(参考) 2H091 FA41Z LA30  
2H093 NC42 NC53 NC57 ND60  
5C006 AF46 AF52 AF54 AF67 BF38  
EA01 FA19  
5C080 AA10 DD04 DD30 EE28 JJ02  
JJ05 JJ06 JJ07

(11)Publication number : 2002-311413

(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/133  
 G02F 1/13357  
 G09G 3/20  
 G09G 3/34  
 G09G 3/36

(21)Application number : 2001-119318

(71)Applicant : TOTOKU ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.2001

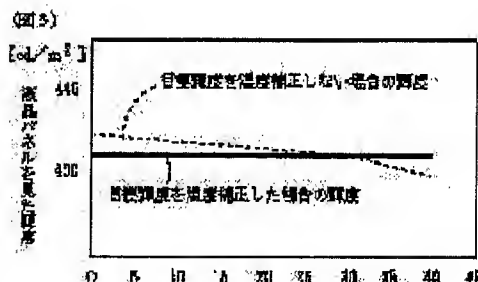
(72)Inventor : OKAMURA HIDETO

(54) LUMINANCE CONTROL METHOD FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, LUMINANCE CONTROL DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep the luminance of a liquid crystal display device constant even if the temperature is fluctuated.

SOLUTION: Stored target luminance is temperature compensated, the luminance of a backlight is controlled by the temperature compensated target luminance and the fluctuation of the light transmission ratio of a liquid crystal panel by temperature is compensated. Thus, the luminance of the liquid crystal display device is maintained to a level of the target luminance set by a user, regardless of temperature fluctuation.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An intensity control method of a liquid crystal display carrying out correction for temperature of the target luminance based on temperature in a device in an intensity control



method of a liquid crystal display which controls luminosity of a back light so that luminosity of a back light is measured and luminosity of a back light is substantially in agreement with target luminance.

[Claim 2] Until luminosity of a back light reaches target luminance substantially from powering on, Measure luminosity of a back light for every control interval [ the ], and if luminosity of a back light is lower than target luminance the 1st more than permissible dose, only the 1st unit quantity will make luminosity of a back light increase, If luminosity of a back light is higher than target luminance the 1st more than permissible dose, after only the 1st unit quantity will decrease luminosity of a back light and luminosity of a back light will reach a desired value substantially, Luminosity of a back light is measured every 2nd control interval longer than said 1st control interval, An intensity control method of a liquid crystal display if only the 2nd unit quantity will make luminosity of a back light increase if luminosity of a back light is lower than a target the 2nd more than permissible dose, and luminosity of a back light is higher than a desired value the 2nd more than permissible dose, wherein only the 2nd unit quantity will decrease luminosity of a back light.

[Claim 3] An intensity control device of a liquid crystal display characterized by comprising the following.

A measurement-of-luminance means to measure luminosity of a back light.

A brilliance-control means to adjust luminosity of a back light so that luminosity of a back light may be substantially in agreement with target luminance.

A temperature measurement means which measures temperature in a device.

A target luminance setting-out means for setting up target luminance of a back light, and a

target luminance compensation means which carries out correction for temperature of the target luminance based on temperature in a device.

[Claim 4] An intensity control device of a liquid crystal display characterized by comprising the following.

Until luminosity of a back light reaches target luminance substantially from powering on, Measure luminosity of a back light for every control interval [ the ], and if luminosity of a back light is lower than target luminance the 1st more than permissible dose, only the 1st unit quantity will make luminosity of a back light increase, A 1st brilliance-control means by which only the 1st unit quantity will decrease luminosity of a back light if luminosity of a back light is higher than target luminance the 1st more than permissible dose.

After luminosity of a back light reaches target luminance substantially, Measure luminosity of a back light every 2nd control interval longer than said 1st control interval, and if luminosity of a back light is lower than target luminance the 2nd more than permissible dose, only the 2nd unit quantity will make luminosity of a back light increase, A 2nd brilliance-control means by which only the 2nd unit quantity will decrease luminosity of a back light if luminosity of a back light is higher than target luminance the 2nd more than permissible dose.

[Claim 5] A liquid crystal display comprising:

A liquid crystal panel.

A back light.

The intensity control device according to claim 3.

[Claim 6] A liquid crystal display comprising:

A liquid crystal panel.

A back light.

The intensity control device according to claim 4.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention about the intensity control method of a liquid crystal display, an intensity control device, and a liquid crystal display in more detail, Even if the characteristic of the intensity control method of a liquid crystal display, a device, and a back light that the luminosity of a liquid crystal display is uniformly maintainable even if it changes temperature has variation, it is related with the intensity control method of a liquid crystal display and device which can fully improve the standup of screen intensity.

[0002]

[Description of the Prior Art]- In the 1st conventional technology-JP,10-222084,A and JP,10-222129,A. A photosensor detects the light which leaked to the back of a back light, the present backlight luminance is measured, and the art of adjusting the electric power supplied to a back light is indicated so that this present backlight luminance may be in agreement with a user luminosity preset value. So that the light which enters into a liquid crystal panel may be detected from a back light by a photo detector in JP,11-295691,A, the present backlight luminance may be measured and this present backlight luminance may be in agreement with a user luminosity preset value, The art of adjusting the electric power supplied to a back light is indicated.

[0003]- Larger electric power than the electric power corresponding to set luminance is supplied to a back light before specified time elapse from powering on, and the art which makes power supply small gradually to the electric power corresponding to set luminance is indicated after specified time elapse by the 2nd conventional technology-JP,7-13128,A.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]It is controlling by the 1st conventional technology of the above so that the luminosity of a back light becomes fixed. However, since the light transmission efficiency of a liquid crystal panel changes with temperature even when the luminosity of a back light is constant, the luminosity as a liquid crystal display has a problem changed with temperature.

[0005]In the 2nd conventional technology of the above, the standup of screen intensity is improved by making electric power from powering on to predetermined time larger than usual. However, in the back light control based on the lapsed time from a power up, although the standup of screen intensity can improve, there is a problem of changing screen intensity in connection with lapsed time.

[0006]Then, the 1st purpose of this invention is to provide the intensity control method of a liquid crystal display that the luminosity of a liquid crystal display is uniformly maintainable, a device, and a liquid crystal display, even if it changes temperature. The 2nd purpose of this invention improves the standup of the luminosity of the liquid crystal display from a power up, and there is in providing the intensity control method of a liquid crystal display that a screen intensity value is uniformly maintainable at an early stage, a device, and a liquid crystal display.

[0007]

[Means for Solving the Problem]In an intensity control method of a liquid crystal display which controls luminosity of a back light by the 1st viewpoint so that this invention measures

luminosity of a back light and luminosity of a back light is substantially in agreement with target luminance, An intensity control method of a liquid crystal display carrying out correction for temperature of the target luminance based on temperature in a device is provided. Since luminosity of a back light will also be uniformly controlled irrespective of temperature if target luminance is fixed irrespective of temperature, change of light transmission efficiency of a liquid crystal panel by temperature will turn into change of luminosity as a liquid crystal display as it is. Then, according to temperature, target luminance is changed so that change of light transmission efficiency of a liquid crystal panel by temperature may be compensated with an intensity control method of a liquid crystal display by the 1st viewpoint of the above. Of course, target luminance is coincided with target luminance at the time of setting out when there is no difference of temperature and current temperature at the time of target luminance setting out. Since it is controlled so that luminosity of a back light also changes with temperature since target luminance changes with temperature, but it is what compensates change of light transmission efficiency of a liquid crystal panel by temperature, luminosity as a liquid crystal display will be maintained by luminosity when target luminance is set up. When "it is substantially in agreement" is thoroughly in agreement and does not have a difference in the above-mentioned composition, it is not thoroughly in agreement and there is a difference, but a case where it is a grade which cannot recognize the difference visually is meant. [ it ] [ it ]

[0008]In the 2nd viewpoint, this invention until luminosity of a back light reaches target luminance substantially from powering on, Measure luminosity of a back light for every control interval [ the ], and if luminosity of a back light is lower than target luminance the 1st more than permissible dose, only the 1st unit quantity will make luminosity of a back light increase, If luminosity of a back light is higher than target luminance the 1st more than permissible dose, after only the 1st unit quantity will decrease luminosity of a back light and luminosity of a back light will reach a desired value substantially, Luminosity of a back light is measured every 2nd control interval longer than said 1st control interval, If luminosity of a back light is lower than a target the 2nd more than permissible dose, only the 2nd unit quantity will make luminosity of a back light increase, and if luminosity of a back light is higher than a desired value the 2nd more than permissible dose, an intensity control method of a liquid crystal display that only the 2nd unit quantity is characterized by decreasing luminosity of a back light is provided. You make it fluctuate the 1st unit quantity of luminosity of a back light at a time with the 1st comparatively short control interval in an intensity control method of a liquid crystal display by the 2nd viewpoint of the above immediately after powering on. For this reason, a luminance value of a back light reaches target luminance promptly. And since it controls measuring luminosity of a actual back light, even if the characteristic of a back light has variation, a standup of screen intensity is improvable enough. Since you make it fluctuate the 2nd unit quantity of luminosity of a back light at a time with the 2nd comparatively long control interval after luminosity of a back light reaches target luminance, starting of a back light can be stabilized. If it is the 1st control interval = 2nd control interval, a standup of screen intensity becomes late, or change of screen intensity will come to be recognized visually, and it is not desirable.

[0009]An intensity control device of a liquid crystal display this invention is characterized by that comprises the following in the 3rd viewpoint.

A measurement-of-luminance means to measure luminosity of a back light.

A brilliance-control means to adjust luminosity of a back light so that luminosity of a back light may be substantially in agreement with target luminance.

A temperature measurement means which measures temperature in a device.

A target luminance setting-out means for setting up target luminance of a back light, and a target luminance compensation means which carries out correction for temperature of the target luminance based on temperature in a device.

In an intensity control device of a liquid crystal display by the 3rd viewpoint of the above, an intensity control method of a liquid crystal display by said 1st viewpoint can be enforced suitably.

[0010]An intensity control device of a liquid crystal display this invention is characterized by that comprises the following in the 4th viewpoint.

Until luminosity of a back light reaches target luminance substantially from powering on, Measure luminosity of a back light for every control interval [ the ], and if luminosity of a back light is lower than target luminance the 1st more than permissible dose, only the 1st unit quantity will make luminosity of a back light increase, A 1st brilliance-control means by which only the 1st unit quantity will decrease luminosity of a back light if luminosity of a back light is higher than target luminance the 1st more than permissible dose.

After luminosity of a back light reaches target luminance substantially, Measure luminosity of a back light every 2nd control interval longer than said 1st control interval, and if luminosity of a back light is lower than target luminance the 2nd more than permissible dose, only the 2nd unit quantity will make luminosity of a back light increase, A 2nd brilliance-control means by which only the 2nd unit quantity will decrease luminosity of a back light if luminosity of a back light is higher than target luminance the 2nd more than permissible dose.

In an intensity control device of a liquid crystal display by the 4th viewpoint of the above, an intensity control method of a liquid crystal display by said 2nd viewpoint can be enforced suitably.

[0011]A liquid crystal display this invention is characterized by that comprises the following in the 5th viewpoint.

Liquid crystal panel.

Back light.

An intensity control device of claim 3.

In a liquid crystal display by the 5th viewpoint of the above, an intensity control method of a liquid crystal display by said 1st viewpoint can be enforced suitably. A liquid crystal display this invention is characterized by that comprises the following in the 6th viewpoint.

Liquid crystal panel.

Back light.

An intensity control device of claim 4.

In a liquid crystal display by the 6th viewpoint of the above, an intensity control method of a liquid crystal display by said 2nd viewpoint can be enforced suitably.

[0012]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment shown in a figure explains this invention still in detail. Thereby, this invention is not limited.

[0013]Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the liquid crystal display concerning one embodiment of this invention. This liquid crystal display 100 is provided with the following.

Liquid crystal panel 1.

Back light 2.

The luminance sensor 3 for measuring the luminosity of the back light 2.

The temperature sensor 4 for measuring the temperature of the liquid crystal panel 1, and the manual operation button 5 for a user to operate target luminance setting out of the back light 2, etc., The drive control circuit 7 which performs target luminance setting processing, backlight luminance control management, etc. concerning the driving processing and this invention of the liquid crystal panel 1 based on the data from the electric power switch 6 for turning on and off the power supply of the liquid crystal display 100, and upper devices, such as a personal computer.

[0014]Drawing 2 is an important section sectional view of the liquid crystal display 100. The back light 2 is installed in the back of the liquid crystal panel 1, and both are unified by the LCD panel cover 11. The light-receiving mouth 11a is drilled by the back of the LCD panel cover 11, and the light of the back light 2 leaks to the back.

[0015]The back cover 12 is unified so that the LCD panel cover 11 may be covered. The luminance sensor 3 is attached to the position which can receive the light of the back light 2 which leaks from the light-receiving mouth 11a in the back cover 12, and the temperature sensor 4 is attached to the position which can detect further the temperature of the building envelope formed between the LCD panel covers 11.

[0016]The circuit board covering 13 is attached to the back of the back cover 12, and is supporting the circuit board 14. The drive control circuit 7 is carried on the circuit board 14.

[0017]Drawing 3 is a flow chart showing the target luminance setting processing by the liquid crystal display 100. This target luminance setting processing is started, when a user uses a manual operation button and performs setting operation of target luminance, while the electric power switch 6 was made one. In Step K1, the temperature ( $t_c$ ) in a device is measured with the temperature sensor 4. The luminosity ( $X_C$ ) of the back light 2 is measured with the luminance sensor 3. In Step K2, correction for temperature was carried out using the temperature ( $t_c$ ) in a device -- it target-luminance-(X)-computes and memorizes. The correction for temperature at this time is an operation contrary to the correction for temperature in Step S3 mentioned later, and explanation of Step S3 describes it for details.

[0018]Drawing 4 is a flow chart showing the backlight luminance control management by the liquid crystal display 100. This backlight luminance control management is started simultaneously with one of the electric power switch 6. In Step S1, the back light 2 is driven for 3 seconds with minimum luminance (until the liquid crystal display 100 operates stably). In Step S2, the temperature ( $t_0$ ) in the liquid crystal display 100 and the luminosity ( $X_0$ ) of the back light 2 are measured. In Step S3, correction for temperature of the memorized target luminance value (X) is carried out, and the luminosity desired value ( $X_{t0}$ ) which carried out correction for temperature is computed. This correction for temperature puts the liquid crystal display 100 into a thermostat, and changes temperature. The luminosity of the back light 2 is adjusted so that the luminosity of the liquid crystal panel 1 may be kept constant. A luminosity desired value ( $X_{t0}$ ) is calculated for the temperature characteristics of the luminosity of the back light 2 from mathematization or target luminance value (X) which was table-ized and had been memorized using the temperature characteristics, its temperature, and current temperature ( $t_0$ ). For example, when making (X) into the target luminance at 30 \*\*, correction for temperature is performed by the following formula.

$(X_{t0}) = \alpha$  and  $(t_0 - 30) + (X) 0 \leq t_0 < 30 \Rightarrow (X_{t0}) = \beta$  and  $(t_0 - 30) + (X) 30 \leq t_0 < 40$  --  $\alpha$  and  $(t_0 - 30) 0 \leq t_0 < 30$  --  $\beta$  and  $(t_0 - 30) 30 \leq t_0 < 40$  -- it becomes  $30 \leq (X) = (X_{t0}) - \beta$  and  $(t_0 - 30) 30 \leq t_0 < 40$  \*\*. Therefore, the time of setting to ( $X_C$ ) target luminance set up at temperature ( $t_c$ ), it becomes  $(X) = (X_{t0}) - \alpha$  and  $(t_c - 30) 0 \leq t_c < 30$  \*\*  $(X) = (X_{t0}) - \beta$  and  $(t_c - 30) 30 \leq t_c < 40$  \*\*, and the temperature correction formula in said step K2 is obtained. It is convenient to calculate, if the target luminance value of a breaking point is memorized when using the temperature correction formula expressed with the polygonal line which consists of two straight lines. In step S4, the electric power which supplies only the output equivalent to the difference ( $X_d$ ) of the target temperature ( $X_{t0}$ ) which carried out correction for temperature, and the measured luminosity ( $X_0$ ) to the back light 2 is increased.

$(X_d) = (X_{t0}) - (X_0)$

[0019]For 0.5 second is stood by in Step S5. This standby time is equivalent to the 1st control interval. In Step S6, the temperature ( $t_1$ ) in the liquid crystal display 100 and the luminosity ( $X_1$ ) of the back light 2 are measured. In Step S7, correction for temperature of the memorized target luminance value (X) is carried out, and the luminosity desired value ( $X_{t1}$ ) which carried out correction for temperature is computed. For example, it is  $(X_{t1}) = \alpha$  and  $(t_1 - 30) + (X) 0 \leq t_1 < 30 \Rightarrow (X_{t1}) = \beta$  and  $(t_1 - 30) + (X) 30 \leq t_1 < 40$  \*\*. In Step S8, if luminosity ( $X_1$ ) is not less than the target luminance value ( $X_{t1}$ ) [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ]\*\*10, it will shift to step S9, and if it is less than, it shifts to Step S10. In step S9, if luminosity ( $X_1$ ) is larger than the target luminance value ( $X_{t1}$ ) [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ]+1, the electric power which supplies only the output equivalent to 1 [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] to the back light 2 will be reduced. If luminosity ( $X_1$ ) is smaller than target luminance value ( $X_{t1}$ )-1 [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ], the electric power which supplies only the output equivalent to 1 [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] to the back light 2 will be increased. And it returns to said step S5.

[0020]For 3.0 seconds is stood by in Step S10. This standby time is equivalent to the 2nd control interval. In Step S11, the temperature ( $t_2$ ) in the liquid crystal display 100 is measured, correction for temperature of the memorized target luminance value (X) is carried out, and the luminosity desired value ( $X_{t2}$ ) which carried out correction for temperature is computed. For

example, it is  $(Xt2) \alpha$  and  $(t2-30) + (X) 0 \leq t2 < 30$   $\leq (Xt2) \beta$  and  $(t2-30) + (X) 30 \leq t2 < 40$ . In Step S12, the luminosity (X2) of the back light 2 is measured. In Step S13, if luminosity (X2) is not less than the target luminance value  $(Xt2) [cd/m^2] \times 20$ , it will return to said step S5, and if it is less than, it shifts to Step S14. In Step S14, if luminosity (X2) is less than the target luminance value  $(Xt2) [cd/m^2] \times 3$ , it returns to said step S10, and if it is not less than, it will shift to Step S15. In Step S15, if luminosity (X2) is larger than the target luminance value  $(Xt2) [cd/m^2] + 1$ , the electric power which supplies only the output equivalent to 1  $[cd/m^2]$  to the back light 2 will be reduced. If luminosity (X2) is smaller than target luminance value  $(Xt2) - 1 [cd/m^2]$ , the electric power which supplies only the output equivalent to 1  $[cd/m^2]$  to the back light 2 will be increased. And it returns to said step S10.

[0021] Drawing 5 is a rising-characteristic figure of the luminosity of the screen of the liquid crystal panel 1. The "control OFF" of drawing 5 is a result at the time of omitting Step S5 of drawing 4 - S9, and S13 (it shifts to Step S10 from step S4, and shifts to Step S14 from Step S12). In this case, in order to perform a brilliance control only at intervals of 3 seconds, it takes time until it reaches target luminance substantially. That is, a target luminance value is not reached until the back light 2 carries out saturation (for about 30 minutes). The "control ON" of drawing 5 is a result at the time of performing all the steps of drawing 4. In this case, since a brilliance control is performed at intervals of 0.5 second at the time of a standup, time until it reaches target luminance substantially can be shortened. For example, a target luminance value is reached in 5 minutes.

[0022] Drawing 6 is a temperature profile of the luminosity of the screen of the liquid crystal panel 1. The dashed line of drawing 6 is a result when not carrying out correction for temperature of the target luminance (when Step S3 of drawing 4, S7, and S11 are omitted). In this case, the luminosity of the back light 2 is uniformly maintained with target luminance when a user sets up. For this reason, change of the light transmission efficiency of the liquid crystal panel 1 by temperature will appear as change of the luminosity as the liquid crystal display 100 as it is. The solid line of drawing 6 is a result at the time of carrying out correction for temperature of the target luminance (when all the steps of drawing 4 are performed). In this case, correction for temperature of the target luminance which the user set up is carried out so that change of the light transmission efficiency of the liquid crystal panel 1 by temperature may be compensated. For this reason, the luminosity as the liquid crystal display 100 is maintained irrespective of a temperature change by the luminosity corresponding to the target luminance which the user set up.

[0023] In the above-mentioned liquid crystal display 100, the luminance sensor 3 and the drive control circuit 7 constitute a measurement-of-luminance means. The drive control circuit 7 constitutes a brilliance-control means. The temperature sensor 4 and the drive control circuit 7 constitute a temperature measurement means. The manual operation button 5 and the drive control circuit 7 constitute a target luminance setting-out means. The drive control circuit 7 constitutes a target luminance compensation means. The drive control circuit 7 constitutes the 1st brilliance-control means and the 2nd brilliance-control means.

[0024]

[Effect of the Invention] According to the intensity control method of a liquid crystal display, intensity control device, and liquid crystal display of this invention, the luminosity as a liquid crystal display is maintained irrespective of a temperature change by the luminosity corresponding to the target luminance which the user set up. Rise time until it reaches target luminance can be shortened.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a configuration block figure of the liquid crystal display concerning one embodiment of this invention.

[Drawing 2]It is an important section sectional view of the liquid crystal display concerning one embodiment of this invention.

[Drawing 3]It is a flow chart of the target luminance setting processing concerning one embodiment of this invention.

[Drawing 4]It is a flow chart of the backlight luminance control management concerning one embodiment of this invention.

[Drawing 5]It is a rising-characteristic figure showing the effect of this invention.

[Drawing 6]It is a temperature profile showing the effect of this invention.

[Description of Notations]

100 An intensity control device of a liquid crystal display

1 Liquid crystal panel

2 Back light

3 Luminance sensor

4 Temperature sensor

5 Manual operation button

6 Electric power switch

7 Drive control circuit

---

[Translation done.]

### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

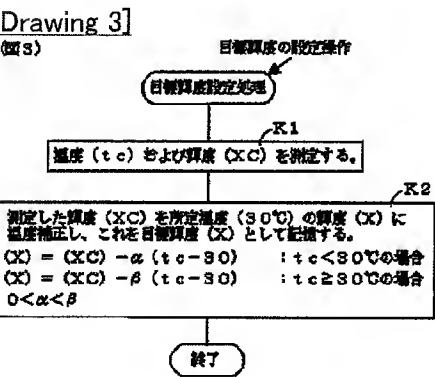
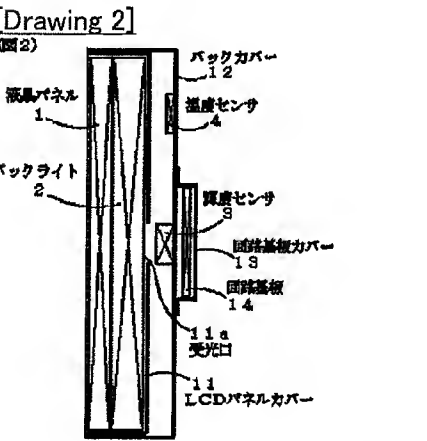
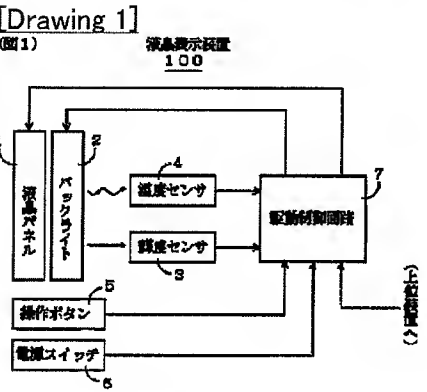
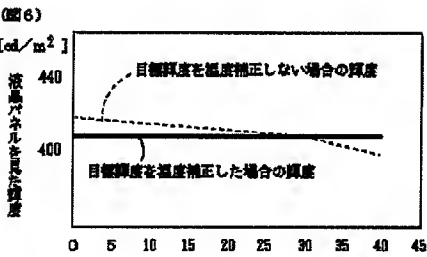
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DRAWINGS

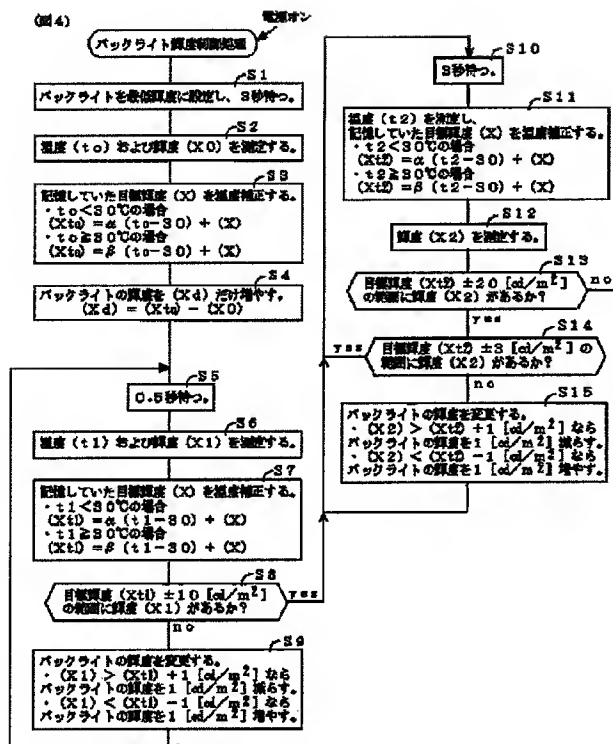
---

[Drawing 6]



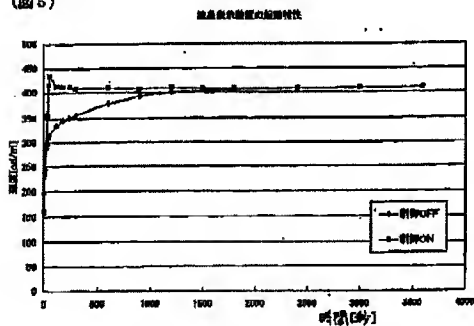
[Drawing 4]





[Drawing 5]

(図5)



[Translation done.]